

# РАСЧЕТ МИНИМАЛЬНО ИЗМЕРЯЕМОЙ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО МЕТОДА ПОИСКА И ОКОНТУРИВАНИЯ УВЗ

Заяц Е.Ю., Янушкевич В.Ф., Калинин С.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Янушкевич В. Ф.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: Zayats@bsuir.by

Таблица 1

f, МГц	Значение диэлектрической проницаемости $\epsilon$		
	3	10	20
	Минимально измеряемая толщина слоя $h_{\min}$ , м		
0,9	82,6	53	38
1	76,5	48	34,2
2	44,3	24,8	16,8
3	31,4	16,5	10,4
4	24,4	12	6,7
5	20	9,2	3,7
6	17	7	0,1

**Аннотация** — Приведен расчет минимально измеряемой толщины слоя в зависимости от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости при разработке методов основанных на использовании импульсных сигналов для поиске и оконтуривании УВЗ.

## 1. Введение

В методе поиска и оконтуривания УВЗ исследуемый профиль облучают электромагнитной волной на фиксированной частоте  $f_1$ , принимают отраженный сигнал, измеряют напряженность электрического поля отраженного сигнала в точках измерения исследуемого профиля и по аномальным значениям напряженности электрического поля отраженного сигнала определяют границу углеводородной залежи. Исследуемый профиль облучают видеоимпульсным сигналом с высокочастотной составляющей  $f_1$  в диапазоне 0,9–6 МГц и частотой следования  $f_2$  в диапазоне 40–120 кГц [1].

## 2. Основная часть

Разработка метода поиска и оконтуривания УВЗ направлена на:

1. Повышение точности определения границ залежи за счет получения отраженного видеоимпульсного сигнала от залежи.

2. Повышение разрешающей способности определения местоположения залежей за счет использования видеоимпульсного сигнала.

3. Повышении производительности работ при поисках углеводородов.

4. Выборе конкретных частот при ведении разведки.

5. Однозначности определения границ залежи.

Минимально измеряемая толщина слоя определяется минимально измеряемым интервалом  $\Delta t_{\min}$ . Согласно критерию Релея, для радиоимпульсов одинаковой амплитуды разрешающая способность по дальности определяется длительностью радиоимпульсов  $\tau_{0,5}$  на уровне 0,5 от максимальной амплитуды [2]

$$h_{\min} = \frac{v_{\phi} \tau_{0,5}}{2}$$

где  $v_{\phi}$  – фазовая скорость распространения волны в среде.

Фазовая скорость

$$v_{\phi} = \frac{c}{\text{Re} \sqrt{\epsilon}}$$

где  $c$  – скорость света,  $\epsilon$  – диэлектрическая проницаемость среды.

В докладе приведен анализ минимально измеряемой толщины слоя от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости (таблица 1).

Из таблицы видно, что минимально измеряемая толщина слоя зависит от диэлектрической проницаемости среды, причем различия максимальны при низких значениях диэлектрической проницаемости.

С увеличением частоты следования уменьшается минимальная измеряемая толщина слоя, повышая разрешающую способность.

## 3. Заключение

В ряде случаев приходится жертвовать разрешающей способностью для достижения требуемой глубинностью исследований.

## 4. Список литературы

- [1] Способ геоэлектроразведки углеводородной залежи: пат. 2006.01 Респ. Беларусь, МПК G 01 V 3/12 / В.Ф. Янушкевич, Е.Ю Заяц, К.И. Кременя; заявитель Белорусский гос. ун-т инф-ки и радиоэлектрон. – № а 20150204; заявл. 10.04.15.
- [2] Финкельштейн, М.И. Подповерхностная радиолокация / М.И. Финкельштейн, В.И. Карпунин, В.А. Кутев, В.Н. Метелкин. – М.: Радио и связь, 1994. – 216 с.

## Calculating the minimum measured thickness of the layer for the pulse method exploration and delineation of HCD

Zayats E. Y., Yanushkevich V. F.

Scientific adviser: Yanushkevich V. F.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

*Abstract - The calculation of the minimum measured thickness of the layer depending on the pulse repetition frequency and the dielectric constant in the development of methods based on the use of pulsed signals for the exploration and delineation of HCD is given.*